



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 55 093 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
F 01 N 3/28

②1 Aktenzeichen: 198 55 093.6
②2 Anmeldetag: 28. 11. 1998
④3 Offenlegungstag: 31. 5. 2000

DE 198 55 093 A 1

⑦1 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:
Engeler, Werner, 38527 Meine, DE; Doré, Pascal,
29399 Wahrenholz, DE; Kahmann, Gerhard, 38302
Wolfenbüttel, DE

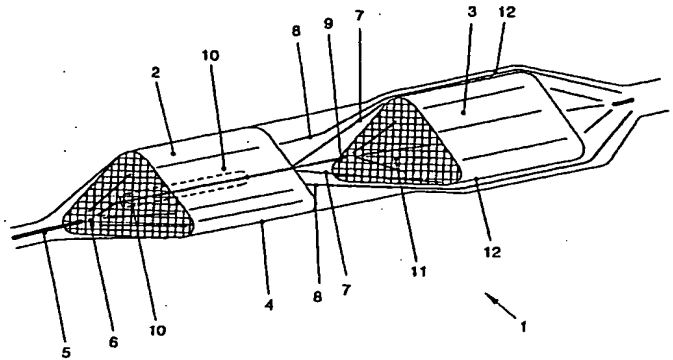
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 24 17 435 A1
FR 12 57 056
EP 01 74 742 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zur Reinigung des Abgases einer Brennkraftmaschine

⑤7 In einer Vorrichtung zur Reinigung des Abgases einer Brennkraftmaschine mit $n \geq 2$ Abgasreinigungselementen sind die Abgasreinigungselemente in der Vorrichtung hintereinander angeordnet, wobei der Abgasstrom in n Abgasteilströme aufgeteilt wird, derart, daß jeder Teilstrom separat dem entsprechenden Abgasreinigungselement zugeführt wird und der gereinigte Abgasgesamtstrom durch Zusammenführen der einzeln gereinigten Abgasteilströme jedes Abgasreinigungselements gebildet wird.



DE 198 55 093 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung des Abgases einer Brennkraftmaschine, und betrifft insbesondere eine aus mehreren Abgasreinigungselementen zusammengesetzte Abgasreinigungsvorrichtung.

Bekannt sind Abgasreinigungsvorrichtungen für Brennkraftmaschinen, insbesondere Benzin- oder Dieseleinspritzmotoren, die eine Hintereinanderschaltung von verschiedenen Abgasreinigungselementen besitzen. Dies kann beispielsweise bei einem NO_x-Speicherkatalysator der Fall sein, dem eine Schwefelfalle oder ein Vorkatalysator vorgeschaltet ist. Ferner kann es aus konstruktiven Gründen notwendig sein, beispielsweise, um eine ausreichende Abgasreinigung oder Partikelfiltrierung zu erreichen, zwei Partikelfilter hintereinander an verschiedenen Orten entfernt voneinander anzuordnen, die durch einen Abgaskanal miteinander verbunden sind. Dabei tritt der zu reinigende Abgasstrom zuerst in den ersten Partikelfilter ein, durchläuft diesen und tritt dann in den zweiten Partikelfilter nach Durchlauf des verbindenden Abgaskanals ein.

Nachteilig dabei ist, daß dabei der volle Abgasdruck auf die Stirnfläche des vorderen Abgasreinigungselements trifft, wodurch ein großer Gegendruck aufgebaut werden kann, so daß eine Blockade des Abgasstroms bewirkt werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Abgasreinigungsanlage zu schaffen, bei der der Gegendruck positiv beeinflußt und eine Blockade vermieden wird.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung des Abgases einer Brennkraftmaschine mit $n \geq 2$ Abgasreinigungselementen, wobei die Abgasreinigungselemente in der Vorrichtung hintereinander angeordnet sind und der Abgasstrom in n Abgasteilströme aufgeteilt wird, derart daß jeder Teilstrom separat dem entsprechenden Abgasreinigungselement zugeführt und der gereinigte Abgasstrom durch Zusammenführen der einzelnen gereinigten Abgasteilströme jedes Abgasreinigungselements gebildet wird.

Die Zuführung der Abgasteilströme zu den einzelnen Abgasreinigungselementen und die Weiterleitung der gereinigten Abgasteilströme erfolgt durch entsprechend angeordnete Bypass-Kanäle.

Vorzugsweise weist das erste bis n-1-te Reinigungselement in axialer Richtung jeweils einen Bypasskanal auf, der zum Durchleiten des nicht für das jeweilige Abgasreinigungselement bestimmten Teilgasstroms dient, und die die entsprechenden Abgasreinigungselemente verlassenden gereinigten Teilgasströme um die dahinter angeordneten Abgasreinigungselemente durch entsprechende Bypass-Vorrichtungen herumgeführt werden, so daß der gereinigte Gesamtgasstrom hinter dem letzten Abgasreinigungselement gebildet wird.

Weiterhin wird in der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Lochdurchmesser des Bypasses durch ein Reinigungselement so gewählt, daß er die Summe der Abgasteilströme der nachfolgenden Abgasreinigungselemente aufnehmen kann, mit anderen Worten, daß das betroffenen Reinigungselement einen Teilgasstrom in der Größe des n-ten Teils des Gesamtgasstrom aufnimmt und reinigt. Andere Verteilungen der Abgasteilströme auf die Reinigungselemente sind möglich und richten sich nach den konstruktiven Notwendigkeiten.

Vorzugsweise wird die Vorrichtung durch die Hintereinanderschaltung von zwei Abgasreinigungselementen gebildet, wobei das erste Abgasreinigungselement einen

zentralen axialen Bypasskanal aufweist, der den halben Gasstrom des ankommenden ungereinigten Abgases aufnimmt, so daß die Stirnfläche des ersten Abgasreinigungselementes von der anderen Hälfte des ungereinigten Gasstromes angeströmt wird, hinter dem ersten Abgasreinigungselement ein Trennelement, angeordnet ist, das den gereinigten Teilstrom am zweiten Abgasreinigungselement vorbeiführt, so daß der gereinigte Teilstrom des ersten Reinigungselements von dem für das zweite Reinigungselement bestimmten ungereinigten Teilstrom separiert ist, während der ungereinigte Teilstrom des Bypasskanals von dem Trennelement auf die Stirnfläche des zweiten Abgasreinigungselements geleitet wird. Das Trennelement wird vorzugsweise durch einen Trichter gebildet, der hinter dem ersten Reinigungselement angeordnet ist.

Weiterhin kann die Vorrichtung durch zwei hintereinander angeordnete Abgasreinigungselemente ausgebildet sein, wobei eine Wand die Austrittsstirnfläche des ersten Abgasreinigungselements mit der Eintrittsstirnfläche des zweiten Abgasreinigungselements derart verbindet, daß der aus dem ersten Abgasreinigungselement austretende gereinigte Abgasteilstrom nicht in die Eintrittsstirnfläche des zweiten Abgasreinigungselements gelangen kann.

Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch durch zwei hintereinander angeordnete Abgasreinigungselemente realisiert werden, die in einem Gehäuse seitlich bündig angeordnet sind, wobei ein erster Bypass den entsprechenden ungereinigten Abgasteilstrom dem zweiten Abgasreinigungselement zuführt, während ein zweiter Bypass den gereinigten Teilstrom des ersten Abgasreinigungselements um das zweite Abgasreinigungselement herumführt und die beiden Abgasreinigungselemente mittels einer Wand voneinander getrennt sind.

Vorzugsweise werden die Abgasreinigungselemente von einem Partikelfilter, einem NO_x-Speicher, einer Schwefelfalle oder einem NO_x-Katalysator gebildet.

Vorteilhafterweise werden durch eine derartige serielle Anordnung der Abgasreinigungselemente, insbesondere von Partikelfiltern im Falle eines Dieselmotors, ein kleinerer Durchmesser der Abgasreinigungsanlage erzielt, die Gasgeschwindigkeit innerhalb der Abgasreinigungsanlage wird niedriger und es werden niedrigere Drücke erreicht. Ferner baut sich an der Stirnfläche des Abgasreinigungselementes kein hoher Gegendruck auf und Blockaden des Abgasreinigungssystems werden vermieden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße erste Ausführungsform einer Abgasreinigungsvorrichtung;

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung; und

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung, wobei es sich hier vorzugsweise um die Verknüpfung von Partikelfilterelementen handelt. Die Abgasreinigungsvorrichtung 1 weist einen ersten Partikelfilter 2 und einen zweiten Partikelfilter 3 auf, die in dem Gehäuse 4 der Abgasreinigungsvorrichtung 1 hintereinander angeordnet sind. Ein ungereinigter Abgasstrom 5 tritt eingangsseitig in die Abgasreinigungsvorrichtung 1 ein. Ein Teil des Abgasstroms tritt in die Stirnfläche 6 des ersten Partikelfilters ein, während der andere Teil des auf die Stirnfläche auftreffenden Abgasstroms 5 in einen Bypasskanal 10 eintritt,

der in axialer Richtung und somit in Strömungsrichtung den ersten Partikelfilter durchzieht. In diesem besonderen Falle ist der Lochdurchmesser des Bypasskanals 10 so gewählt, daß die Hälfte des eintreffenden ungereinigten Abgasstroms 5 den ersten Partikelfilter 2 durchtritt. Es wird daher der ungereinigte Abgasstrom 5 in einen ersten Teilstrom 8 und einen zweiten Teilstrom 9 aufgeteilt. Hinter dem ersten Partikelfilter 2 ist ein als Trichter ausgebildetes Trennelement 7 so angeordnet, daß der gereinigte erste Teilstrom 8 an der Außenwand des Trichters 7 vorbeigeführt wird, während der ungereinigte zweite Teilstrom 9, der durch den Bypasskanal 10 hindurchgetreten ist, auf die Stirnfläche 11 des zweiten Partikelfilters geleitet wird und durch diesen hindurchtritt. Das Gehäuse 4 der Abgasreinigungsvorrichtung 1 ist dabei so ausgelegt, daß ein Bypasskanal 12 den gereinigten ersten Teilstrom 8 um das zweite Partikelfilter 3 herumleitet, mit anderen Worten, der um den zweiten Partikelfilter 3 herumführende Bypass 12 wird durch die seitliche Oberfläche des zweiten Partikelfilters 3 und das Gehäuse 4 gebildet. Hinter dem zweiten Partikelfilter 3 werden die nunmehr gereinigten ersten und zweiten Teilströme 8, 9 wieder zusammengeführt und werden aus der Abgasreinigungsvorrichtung 1 ausgegeben.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung 1. Auch hier sind ein erster Partikelfilter 2 und ein zweiter Partikelfilter 3 in dem Gehäuse 4 der Abgasreinigungsvorrichtung 1 hintereinander versetzt angeordnet, so daß zwischen dem Gehäuse 4 und einer Seitenwand des ersten Partikelfilters ein äußere Bypasskanal 20 gebildet wird. Dadurch wird ebenfalls eine Aufspaltung des eintretenden Abgasstroms 5 in einen ersten Teilstrom 8 und einen zweiten Teilstrom 9 erreicht. Durch ein als Wand ausgebildetes Trennelement 21, das die Ausgangsseite des ersten Partikelfilters mit der Eintrittsseite des zweiten Partikelfilters 3 so verbindet, daß der aus dem ersten Partikelfilter 2 austretende gereinigte Abgasteilstrom 8 nicht in die Stirnfläche 11 des zweiten Partikelfilters 3 eintreten kann. Durch die Wand 21 und das Gehäuse 4 wird ein weiterer Bypass geschaffen, der den gereinigten ersten Teilstrom 8 um den zweiten Partikelfilter 3 herumleitet, so daß sich die beiden gereinigten Abgasteilströme 8, 9 hinter dem zweiten Partikelfilter 3 zu einem gereinigten Abgasgesamtstrom wieder vereinigen.

Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung 1, bei der ebenfalls in einem Gehäuse 4 der Abgasreinigungsvorrichtung 1 ein erster und ein zweiter Partikelfilter 2, 3 hintereinander angeordnet sind, wobei die Seitenwände der beiden Partikelfilter 2, 3 formschlüssig mit dem Gehäuse 4 der Abgasreinigungsvorrichtung 1 sind. Zwischen den beiden Partikelfiltern 2, 3 ist ein als Wand ausgebildetes Trennelement 31 angeordnet, die die beiden Partikelfilter 2, 3 vollständig voneinander trennt. Ein jeweiliger Bypass 30 bzw. 32 führt einen den ungereinigten Abgasstrom 9 dem zweiten Partikelfilter 3 zu, während der Bypass 32 den gereinigten Teilstrom 8 um den zweiten Partikelfilter 3 herumleitet, so daß sich die beiden gereinigten Teilströme 8, 9 zu einem gereinigten Gesamtstrom 5 hinter dem zweiten Partikelfilter 3 vereinigen können.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Abgasreinigungsvorrichtung
- 2 erster Partikelfilter
- 3 zweiter Partikelfilter
- 4 Gehäuse
- 5 Abgasstrom
- 6 Stirnfläche

- 7 Trennelement
- 8 erster Teilstrom
- 9 zweiter Teilstrom
- 10 Bypass
- 11 Stirnfläche
- 12 Bypass
- 20 Bypass
- 21 Trennelement
- 22 Bypass
- 30 Bypass
- 31 Trennelement
- 32 Bypass

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung des Abgases einer Brennkraftmaschine mit $n \geq 2$ Abgasreinigungselementen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abgasreinigungselemente (2, 3) in der Vorrichtung (1) hintereinander angeordnet sind, wobei der ankommende Abgasstrom (5) in n Abgasteilströme (8, 9) aufgeteilt wird, derart, daß jeder Teilstrom (8, 9) separat dem entsprechenden Abgasreinigungselement (2, 3) zugeführt wird und der abgehende Abgasgesamtstrom (5) durch Zusammenführen der einzelnen gereinigten Abgasteilströme (8, 9) jedes Abgasreinigungselements (2, 3) gebildet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung der Abgasteilströme und die Weiterleitung der gereinigten Abgasteilströme durch Bypass-Kanäle (10, 12; 20, 22, 30, 32) erfolgt.
3. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste bis $n-1$ -te Reinigungselement (2) in axialer Richtung jeweils einen Bypasskanal (10) aufweist, der zum Durchleiten des nicht für das jeweilige Abgasreinigungselement (2, 3) bestimmten Teilgasstroms (8, 9) dient, und die entsprechenden Abgasreinigungselemente (2) verlassenden gereinigten Teilgasströme (8) um die dahinter angeordneten Abgasreinigungselemente (3) durch entsprechende Bypass-Vorrichtungen (12) herumgeführt werden, so daß der gereinigte Gesamtgasstrom hinter dem letzten Abgasreinigungselement (3) gebildet wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lochdurchmesser des Bypasses (10) durch ein Reinigungselement (2) so gewählt wird, daß er die Summe der Abgasteilströme der nachfolgenden Abgasreinigungselemente (3) aufnimmt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) durch die Hintereinanderschaltung von zwei Abgasreinigungselementen (2, 3) gebildet wird, wobei das erste Abgasreinigungselement (2) einen zentralen axialen Bypasskanal (10) aufweist, der den halben Gasstrom des ankommenden ungereinigten Abgases (5) aufnimmt, so daß die Stirnfläche des ersten Abgasreinigungselementes (2) von der anderen Hälfte des ungereinigten Gasstromes (9) angeströmt wird, hinter dem ersten Abgasreinigungselement (2) ein Trennelement (7) angeordnet ist, das den gereinigten Teilstrom (8) vom ungereinigten Teilstrom (9) trennt und am zweiten Abgasreinigungselement vorbeiführt, während das Trennelement (7) den ungereinigten Teilstrom (9) des Bypasskanals (10) auf die Stirnfläche des zweiten Abgasreinigungselements (3) leitet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (7) durch einen Trichter

ter gebildet wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zwei hintereinander angeordnete Abgasreinigungselemente (2, 3) aufweist, wobei ein Trennelement (21) die Austrittsstirnfläche des ersten Abgasreinigungselements (2) mit der Eintrittsstirnfläche des zweiten Abgasreinigungselements (3) derart verbindet, daß der aus dem ersten Abgasreinigungselement (2) austretende gereinigte Abgasteilstrom (8) nicht in die Eintrittsstirnfläche des zweiten Abgasreinigungselements (3) gelangen kann.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (21) durch eine Wand gebildet wird.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zwei hintereinander angeordnete Abgasreinigungselemente (2, 3) aufweist, die in einem Gehäuse (4) seitlich bündig angeordnet sind, wobei ein erster Bypass (30) den entsprechenden ungereinigten Abgasteilstrom (9) dem zweiten Abgasreinigungselement (3) zuführt, während ein zweiter Bypass (32) den gereinigten Teilstrom (8) des ersten Abgasreinigungselements (2) um das zweite Abgasreinigungselement (3) herumführt und die beiden Abgasreinigungselemente (2, 3) mittels eines Trennelements (31) voneinander getrennt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (31) durch eine Wand gebildet wird.

11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasreinigungselemente (2, 3) von Partikelfilterelementen, NO_x-Speicherelementen, Schwefelfallenelementen oder NO_x-Katalysatorelementen gebildet werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

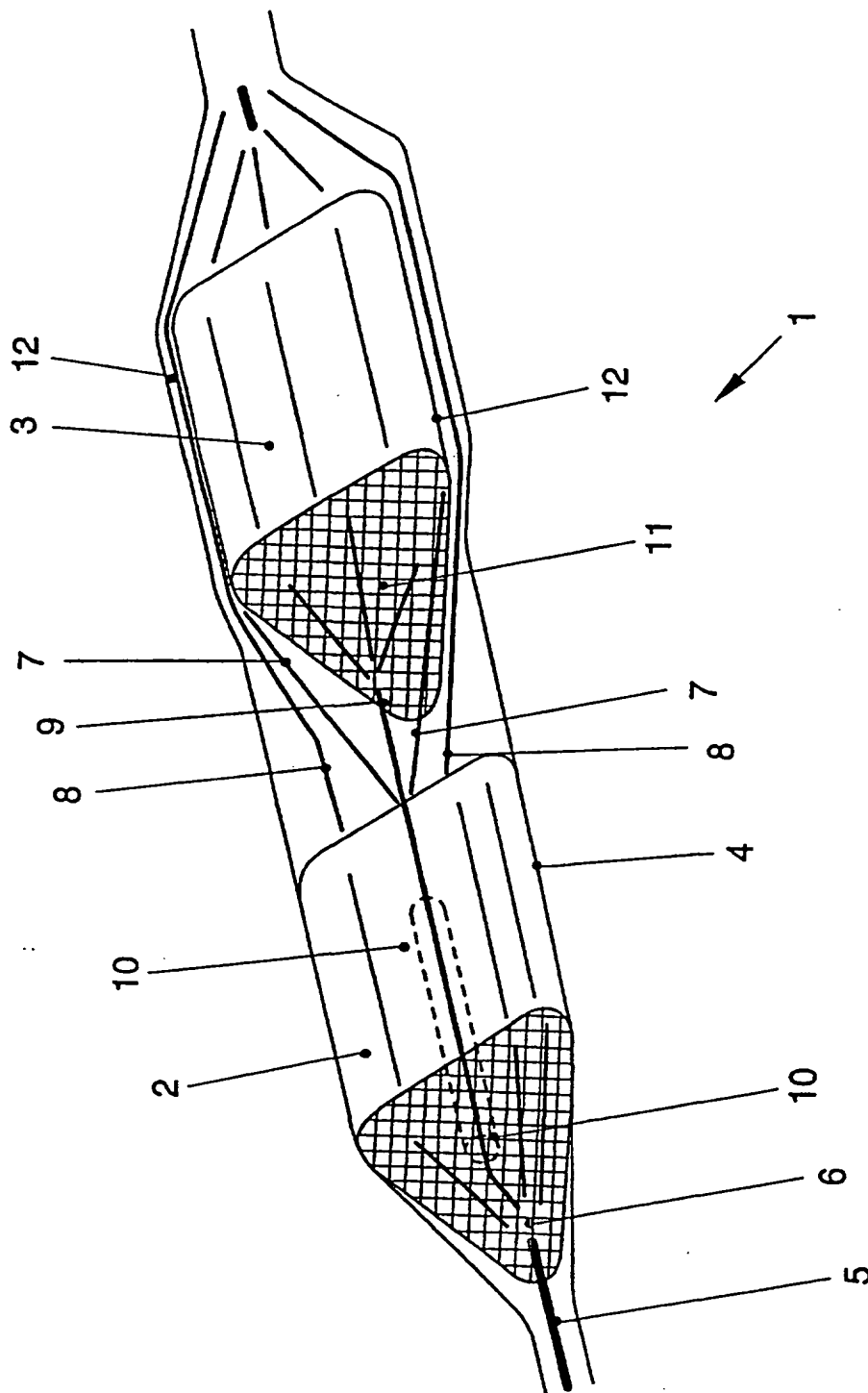


FIG. 1

